

Japanese Patent Laid-open Publication No. HEI 8-18594 A

Publication date : January 19, 1996

Applicant : Nihon Denshin Denwa K. K.

Title : Current-Preliminary-Type Switching System

5

(57) [Name of Document] Abstract

[Objective] A current-preliminary type switching system which makes it possible to avoid the fact that a currently-used system and a preliminary system are mixedly located in one system  
10 (0-system or 1-system).

[Constitution] Prior to a current-preliminary-type switching operation, each subsidiary device is inspected as to whether or not its switching function is normal. If there is any subsidiary device that is abnormal in its switching function,  
15 the current-preliminary-type switching is inhibited.

[Effect] It is possible to effectively function the current-preliminary-type switching system.

[Means to Solve the Problems]

20 [0006] Referring to Fig. 7, an explanation will be given of a problem with this case. Fig. 7 is a drawing that explains the problem with the conventional device. As illustrated in Fig. 7(a), in the event of a failure between a branch coupler and a device bi (individual unit) of a currently-used system  
25 (0-system), a switching request is sent to all the devices

bi (device b1 to device bn) through transmission paths of the 1-system. Fig. 7(b) shows a case in which the device b2 has not been switched for any reason, and a device a is kept in a waiting state for any switching response from all the devices 5 bi. When, under this state, the device a detects a recovery from the failure in the currently-used system, it transmits a notice of no switching to all the devices bi. Upon receipt of this notice of no switching, the respective devices bi come to be operated differently since the state of their selection 10 unit 52 is different. Fig. 7(c) shows this state. Upon receipt of the notice of no switching, the devices b1, bn, which have their selection unit 52 switched to the preliminary 15 system, come to change identifiers of transmission paths 301, 302. The device b2, which has its selection unit 52 unchanged, completes the switching operation. In this manner, the currently-used system and the preliminary system are mixedly located in one system (0-system, 1-system).

[FIG. 7] Fig. 7 is a drawing that explains conventional 20 problems.

[FIG. 7]

Device b1

Individual unit

25 Branching/coupling device

Common unit

Device a 0-system

Recovery from failure in currently-used system

Device b1

5 Switching request

Device a 1-system

(c)

Device b1

No switching

10 Device a 1-system



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 現用系および予備系の通信系統をそれぞれ備えた一つの主装置と複数の従装置とを備え、この主装置には前記従装置の障害を検出する手段と、この検出する手段が障害を検出したときに前記現用系を前記予備系に切替える手段とを備えた現用予備切替方式において、

障害が検出されたときに前記切替える手段の前記従装置側のすべてについて正常性を検査する手段と、少なくとも一つの前記従装置についてこの検査する手段の検査結果が異常を示すときすべての前記従装置について切替えを禁止する手段とを備えたことを特徴とする現用予備切替方式。

【請求項2】 前記検査する手段は、前記主装置から通信系統の下り回線を介して前記従装置のそれぞれに対し質問信号を送信する手段と、この質問信号に対して前記各従装置からその通信系統の上り回線を介して応答信号を送信する手段と、この応答信号を受信し分析する手段とを含む請求項1記載の現用予備切替方式。

【請求項3】 下り回線の質問信号は前記従装置の各切替制御部に取り込まれ、応答信号はこの切替制御部から上り回線に送信される請求項2記載の現用予備切替方式。

【請求項4】 前記切替制御部には検査部を備え、この検査部にはその切替制御部に取り込まれた信号が検査信号であるとき切替選択部の正常性を検査する手段を含む請求項3記載の現用予備切替方式。

## 【発明の詳細な説明】

[0001]

**【産業上の利用分野】**本発明は通信網に利用する。本発明はスター状に構成されたネットワークに利用するに適する。本発明は、障害による影響を最小限に抑える技術に関する。

{0002}

【従来の技術】通信網における障害発生時の通信を確保するために、冗長系の伝送路を備えた現用予備切替方式が広く用いられている。この従来例を図4を参照して説明する。図4は従来例の構成を示す図である。装置a、装置bはそれぞれ現用系および予備系のそれぞれ二組の送受信部411、412、511、512を有する。伝送路301、302は装置aと装置bとの通信を伝達する。選択部42、52はそれぞれ現用系および予備系を切替える。故障検出部43は、現用系の伝送路301の故障情報を検出する。切替要求発生部44は、故障検出部43の故障あり信号により装置bの選択部52の切替要求を発生する。切替制御要求検出部53は装置aからの装置bの選択部52の切替要求または切替なし通知を検出する。切替命令発生部54は切替制御要求検出部53の切替要求信号により装置bの選択部52の切替命令を発生する。切替応答発生部55は、選択部52が切替

わったことを装置 a に転送する。切替制御応答検出部 4 5 は装置 b の選択部 5 2 の切替応答信号を検出する。切替命令発生部 4 6 は切替制御応答検出部 4 5 からの信号を受信し装置 b が切替わったことを確認した後に装置 a の切替命令を発生する。切替なし通知発生部 4 7 は故障検出部 4 3 の故障なし信号により装置 b に切替がないことを通知する。切替なし通知発生部 5 6 は切替制御要求検出部 5 3 の切替なし通知信号より装置 a に伝送路 3 0 1 、 3 0 2 の名称を変更したことを通知する。通知は装置 a と装置 b との間で行われる。

【0003】装置aの送受信部411および下りの伝送路301の故障状況は上りの現用系の伝送路301により装置aに伝えられ、装置bの現用系の送受信部511、および上り現用系の伝送路301の故障状況は下り現用系の伝送路301で装置bに伝えられる。伝送路301で通信が行われていると、何らかの原因で送受信部411、511、伝送路301に故障が発生した場合の従来技術によるシーケンスを図5および図6を参照して説明する。図5は従来例のシーケンスを示す図であ

る。図6は従来例の現用系の送受信部411、511または伝送路301に故障が発生した後に、装置bで切替が行われなかった場合のシーケンスを示す図である。図5に示すように、装置aで現用系の故障を検出すると

(S1)、故障検出より故障と判断する切替要求保護時間(Ta)後に(S2)、切替要求を装置bに転送する(S3)。装置bでは切替要求を受信後、送受信部51

1 を選択部 5 2 により予備系の送受信部 5 1 2 に切替え (S 4)、切替応答を装置 a に転送する (S 5)。装置 a では切替応答を受信後に、送受信部 4 1 1 を選択部 4 2 により予備系の送受信部 4 1 2 に切替える (S 6)。装置 a で現用系の故障回復を検出すると (S 7)、故障回復検出より回復と判断する回復確認保護時間 (T b) をカウントする (S 8)。T b 終了後、切替なし通知を装置 b に転送する (S 9)。装置 b では切替なし通知を受信後、伝送路 3 0 1 、3 0 2 の名称を変更する (S 1 0)。すなわち、現用系を予備系に変更し、予備系を現用系に変更する。装置 a に切替なし通知を転送する (S 1 1)。装置 a では、切替なし通知を受信後に、伝送路 3 0 1 、3 0 2 の名称を変更する (S 1 2)。すなわち、現用系を予備系に変更し、予備系を現用系に変更する。

【0004】図6は、装置bで切替が行われなかつた場合であり、装置aに切替応答が戻つてこなかつたときは、遷移状態をえず現用系の回復を待つ。装置aで現用系の故障回復を検出すると回復確認保護時間( $T_b$ )をカウント後、装置bに切替なし通知を転送し切替制御を終了する。

[0005]

【発明が解決しようとする課題】このような現用予備切替方式では、ポイント-ポイントの切替方式であるため

3

切替応答未受信後、現用系回復で切替なし通知を送出しても正常動作したが、ポイントーマルチポイント（主装置一従装置）の場合には各従装置が同じ動作をするとは限らないため、主装置で従装置の管理ができなくなってしまう。

【0006】この場合の問題点を図7を参照して説明する。図7は従来例の問題点を説明するための図である。図7(a)に示すように、現用系(0系)の分岐結合器と装置b<sub>i</sub>の間(個別部)に故障が発生した場合、1系の伝送路で全装置b<sub>i</sub>(装置b<sub>1</sub>～装置b<sub>n</sub>)に切替要求を送出する。図7(b)は何らかの原因で装置b<sub>2</sub>の切替が行われなかった場合であり、装置aは全ての装置b<sub>i</sub>より切替応答待ちの状態を続けている。この状態の続行中に現用系故障回復を装置aが検出すると、全装置b<sub>i</sub>に切替なし通知を送出する。この切替なし通知を受信した各装置b<sub>i</sub>は選択部52の状態が異なるため、異なる動作をしてしまう。この状態を示しているのが図7(c)である。装置b<sub>1</sub>、b<sub>n</sub>は選択部52を予備系に切り替えているので切替なし通知で伝送路301、302の名称変更をしてしまう。装置b<sub>2</sub>は選択部52を切替えていないため切替動作を終了してしまう。このように一つの系(0系、1系)の中に現用系と予備系とが混在してしまう。

【0007】一つの系(0系、1系)の中に現用系と予備系とが混在してしまう場合のシーケンスを図8を参照して説明する。図8は一つの系(0系、1系)の中に現用系と予備系とが混在してしまう場合のシーケンスを示す図である。図8に示すように、装置aで現用系の故障を検出すると(S11)、故障検出より故障と判断する切替要求保護時間(Ta)後に(S12)、切替要求を装置bに転送する(S13)。このとき装置b<sub>1</sub>は何らかの原因により、切替要求が到来したにも係わらず切替動作を行わない(S14)。他の装置b<sub>2</sub>～b<sub>n</sub>では切替要求を受信後、送受信部511を選択部52により予備系の送受信部512に切替え(S15)、切替応答を装置aに転送する(S16)。装置aでは切替応答を受信後に、送受信部411を選択部42により予備系の送受信部412に切替える(S17)。装置aで現用系の故障回復を検出すると(S18)、故障回復検出より回復と判断する回復確認保護時間(Tb)をカウントする(S19)。Tb終了後、切替なし通知を装置bに転送する(S20)。この切替なし通知も装置b<sub>1</sub>は受理しない(S21)。装置b<sub>2</sub>～b<sub>n</sub>では切替なし通知を受信後、伝送路301、302の名称を変更する(S22)。すなわち、現用系を予備系に変更し、予備系を現用系に変更する。装置aに切替なし通知を転送する(S23)。装置aでは、切替なし通知を受信後に、伝送路301、302の名称を変更する(S24)。すなわち、現用系を予備系に変更し、予備系を現用系に変更する。このようにして一つの系(0系、1系)の中に現用

系と予備系とが混在してしまう。このような状況では、主装置である装置aは、従装置である装置b<sub>1</sub>～b<sub>n</sub>の現用予備切替状態を全て把握することができないため、現用予備切替方式の有効な運用は不可能である。

【0008】例えば、装置b<sub>n</sub>の現用系に故障が発生すると、装置aは現用予備切替要求を装置b<sub>1</sub>～b<sub>n</sub>に送出する。これにより、装置b<sub>n</sub>の通信は復旧する。しかし、このとき装置b<sub>i</sub>が何らかの原因により切替動作を行わない場合に、装置aはこれを把握することができない。続いて、装置b<sub>i</sub>に故障が発生したとき、装置b<sub>i</sub>は現在の予備系(切替前の現用系)により通信を行っているため、その故障は予備系の故障を示しているのだが装置aはこれを認識することができずに、切替要求を送出する。装置b<sub>i</sub>は切替機能に障害が存在しているので、切替を実行できずに引き続き通信が不通になる。しかし、切替要求により装置b<sub>n</sub>も切替を行う。このとき、装置b<sub>n</sub>の前回の現用系はまだに復旧しておらず、装置b<sub>n</sub>は故障側に切替られてしまい通信が不通になる。すなわち、現用予備切替を行ったために、二つの装置b<sub>i</sub>およびb<sub>n</sub>の通信が不通になる。このように現用予備切替を行うことが逆に障害状況を拡大させることもある。

【0009】本発明は、このような背景に行われたものであり、一つの系(0系、1系)の中に現用系と予備系とが混在することを回避することができる現用予備切替方式を提供することを目的とする。本発明は、障害による影響を最小限に抑えができる現用予備切替方式を提供することを目的とする。

【0010】  
30 【課題を解決するための手段】本発明は、現用予備切替に先だって従装置の切替機能の検査を行うことにより、一つの系(0系、1系)の中に現用系と予備系とが混在することを回避することを特徴とする。すなわち、本発明は、現用系および予備系の通信系統をそれぞれ備えた一つの主装置と複数の従装置とを備え、この主装置には前記従装置の障害を検出する手段と、この検出する手段が障害を検出したときに前記現用系を前記予備系に切替える手段とを備えた現用予備切替方式である。

【0011】ここで、本発明の特徴とするところは、障害が検出されたときに前記切替える手段の前記従装置側のすべてについて正常性を検査する手段と、少なくとも一つの前記従装置についてこの検査する手段の検査結果が異常を示すときすべての前記従装置について切替えを禁止する手段とを備えることにある。

【0012】これにより、従装置の切替不能を現用予備切替に先だって察知し、一つの系に現用系と予備系とが混在する状況を回避することができる。

【0013】前記検査する手段は、前記主装置から通信系統の下り回線を介して前記従装置のそれに対し質問信号を送信する手段と、この質問信号に対して前記各

5

従装置からその通信系統の上り回線を介して応答信号を送信する手段と、この応答信号を受信し分析する手段とを含むことが望ましい。

【0014】これにより、検査のための専用回線を設ける必要がなく、設置工数を低減することができる。また、ハードウェア構成を簡単化することができる。

【0015】下り回線の質問信号は前記従装置の各切替制御部に取り込まれ、応答信号はこの切替制御部から上り回線に送信されることが望ましい。さらに、前記切替制御部には検査部を備え、この検査部にはその切替制御部に取り込まれた信号が検査信号であるとき切替選択部の正常性を検査する手段を含むことが望ましい。これにより、検査を効率よく高速に行うことができる。

#### 【0016】

【作用】現用系および予備系の通信系をそれぞれ備えた一つの主装置と複数の従装置とを備え、この主装置は従装置の障害を検出すると、現用系を予備系に切替える。このとき、障害が検出されたときに切替える手段の従装置側のすべてについて正常性を検査し、少なくとも一つの従装置についてこの検査結果が異常を示すときすべての従装置について切替えを禁止する。

【0017】これにより、従装置の切替不能を現用予備切替に先だって察知し、一つの系に現用系と予備系とが混在する状況を回避することができる。

【0018】検査は、主装置から通信系統の下り回線を介して従装置のそれぞれに対し質問信号を送信し、この質問信号に対して各従装置からその通信系統の上り回線を介して応答信号を送信する。主装置ではこの応答信号を受信し分析することがよい。

【0019】これにより、検査のための専用回線を設ける必要がなく、設置工数を低減することができる。また、ハードウェア構成を簡単化することができる。

【0020】下り回線の質問信号は従装置の各切替制御部に取り込まれ、応答信号はこの切替制御部から上り回線に送信されることがよい。さらに、この切替制御部には検査部を備え、この検査部にはその切替制御部に取り込まれた信号が検査信号であるとき切替選択部の正常性を検査することができる。

#### 【0021】

【実施例】本発明実施例の構成を図1を参照して説明する。図1は本発明実施例の全体構成図である。

【0022】本発明は、現用系および予備系の通信系をそれぞれ備えた一つの主装置としての装置aと複数の従装置としての装置b<sub>1</sub>～b<sub>n</sub>とを備え、この装置aには装置b<sub>1</sub>～b<sub>n</sub>の障害を検出する手段としての故障検出部13と、この故障検出部13が障害を検出したときに前記現用系を前記予備系に切替える手段としての切替制御部10、20および選択部12、22とを備えた現用予備切替方式である。

【0023】ここで、本発明の特徴とするところは、障

6

害が検出されたときに切替制御部10、20および選択部12、22の従装置側のすべてについて正常性を検査する手段としての装置aに設けられた切替部検査信号発生部15および装置b<sub>1</sub>～b<sub>n</sub>に設けられた検査部24および切替部検査応答発生部25と、少なくとも一つの装置b<sub>1</sub>、b<sub>2</sub>、…、b<sub>n</sub>についてこの検査結果が異常を示すときすべての装置b<sub>1</sub>～b<sub>n</sub>について切替えを禁止する手段を含む切替要求発生部17とを備えるところにある。

- 10 【0024】装置aは、下り信号を送出する主装置である。送受信部11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>は伝送路30<sub>1</sub>、30<sub>2</sub>に信号を送信、あるいは伝送路30<sub>1</sub>、30<sub>2</sub>から受信した信号からタイミング抽出を行って装置内部処理に対応した符号列を形成する。故障検出部13は、送受信部11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>からの制御信号により装置b<sub>1</sub>～b<sub>n</sub>の現用系の故障を検出する。切替なし通知発生部14は、故障検出部13で故障検出をしなかったときに切替なし通知を発生する。切替部検査信号発生部15は、故障検出部13で故障検出をしたときに装置b<sub>1</sub>～b<sub>n</sub>に切替部検査信号を発生する。切替制御応答受信部16は、送受信部11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>からの制御信号を受信し切替部検査応答、切替応答、切替なし通知を振り分ける。切替要求発生部17は、切替制御応答受信部16から検査応答を受け装置b<sub>1</sub>～b<sub>n</sub>の検査応答受信時に切替要求を送出する。切替命令発生部18は、切替制御応答受信部16から切替応答を受け装置b<sub>1</sub>～b<sub>n</sub>の切替応答受信時に装置aの選択部12の切替命令を発生する。選択部12は切替命令発生部18の制御信号により送受信部11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>のいずれかの信号を選択する。
- 20 【0025】装置b<sub>1</sub>～b<sub>n</sub>は、上り信号を送出する従装置である。送受信部21<sub>1</sub>、21<sub>2</sub>は伝送路32<sub>1</sub>、32<sub>2</sub>に信号を送信、あるいは伝送路32<sub>1</sub>、32<sub>2</sub>から受信した信号からタイミング抽出を行って装置内部処理に対応した符号列を形成する。切替制御要求受信部23は、送受信部21<sub>1</sub>、21<sub>2</sub>からの制御信号を受け切替部検査信号、切替要求、切替なし通知に振り分ける。検査部24は、切替制御要求受信部23から切替部検査信号を受信したときに切替制御部20および選択部22を検査する。切替部検査応答発生部25は検査部24での結果が良好のときに検査応答を送出する。切替命令発生部26は切替制御要求受信部23から切替要求を受信したときに装置b<sub>1</sub>～b<sub>n</sub>の選択部22の切替命令を発生する。切替応答発生部27は選択部22が切り替わったことを装置aに転送する。切替なし通知発生部28は切替状態時（切替応答発出時）に切替制御要求受信部23から切替なし通知を受信したときに装置aに切替なし通知を出し、伝送路名称変更を行う。選択部22は、切替命令発生部26の制御信号により送受信部21<sub>1</sub>、21<sub>2</sub>のいずれかの信号を選択する。伝送路30<sub>1</sub>、30<sub>2</sub>は装置aに接続される。伝送路32<sub>1</sub>、32<sub>2</sub>は装置aに接続される。
- 30 【0026】装置aは、下り信号を送出する主装置である。送受信部11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>は伝送路30<sub>1</sub>、30<sub>2</sub>に信号を送信、あるいは伝送路30<sub>1</sub>、30<sub>2</sub>から受信した信号からタイミング抽出を行って装置内部処理に対応した符号列を形成する。切替制御応答受信部16は、送受信部11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>からの制御信号を受信し切替部検査応答、切替応答、切替なし通知を振り分ける。切替要求発生部17は、切替制御応答受信部16から検査応答を受け装置b<sub>1</sub>～b<sub>n</sub>の検査応答受信時に切替要求を送出する。切替命令発生部18は、切替制御応答受信部16から切替応答を受け装置b<sub>1</sub>～b<sub>n</sub>の切替応答受信時に装置aの選択部12の切替命令を発生する。選択部12は切替命令発生部18の制御信号により送受信部11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>のいずれかの信号を選択する。
- 40 【0027】装置b<sub>1</sub>～b<sub>n</sub>は、上り信号を送出する従装置である。送受信部21<sub>1</sub>、21<sub>2</sub>は伝送路32<sub>1</sub>、32<sub>2</sub>に信号を送信、あるいは伝送路32<sub>1</sub>、32<sub>2</sub>から受信した信号からタイミング抽出を行って装置内部処理に対応した符号列を形成する。切替制御要求受信部23は、送受信部21<sub>1</sub>、21<sub>2</sub>からの制御信号を受け切替部検査信号、切替要求、切替なし通知に振り分ける。検査部24は、切替制御要求受信部23から切替部検査信号を受信したときに切替制御部20および選択部22を検査する。切替部検査応答発生部25は検査部24での結果が良好のときに検査応答を送出する。切替命令発生部26は切替制御要求受信部23から切替要求を受信したときに装置b<sub>1</sub>～b<sub>n</sub>の選択部22の切替命令を発生する。切替応答発生部27は選択部22が切り替わったことを装置aに転送する。切替なし通知発生部28は切替状態時（切替応答発出時）に切替制御要求受信部23から切替なし通知を受信したときに装置aに切替なし通知を出し、伝送路名称変更を行う。選択部22は、切替命令発生部26の制御信号により送受信部21<sub>1</sub>、21<sub>2</sub>のいずれかの信号を選択する。伝送路30<sub>1</sub>、30<sub>2</sub>は装置aに接続される。伝送路32<sub>1</sub>、32<sub>2</sub>は装置aに接続される。
- 50 【0028】装置aは、下り信号を送出する主装置である。送受信部11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>は伝送路30<sub>1</sub>、30<sub>2</sub>に信号を送信、あるいは伝送路30<sub>1</sub>、30<sub>2</sub>から受信した信号からタイミング抽出を行って装置内部処理に対応した符号列を形成する。切替制御応答受信部16は、送受信部11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>からの制御信号を受信し切替部検査応答、切替応答、切替なし通知を振り分ける。切替要求発生部17は、切替制御応答受信部16から検査応答を受け装置b<sub>1</sub>～b<sub>n</sub>の検査応答受信時に切替要求を送出する。切替命令発生部18は、切替制御応答受信部16から切替応答を受け装置b<sub>1</sub>～b<sub>n</sub>の切替応答受信時に装置aの選択部12の切替命令を発生する。選択部12は切替命令発生部18の制御信号により送受信部11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>のいずれかの信号を選択する。

置  $b_1 \sim b_n$  に接続される。分岐結合器  $3_{11}, 3_{12}$  は、伝送路  $3_{01}, 3_{02}$  からの信号をそのまま  $n$  本の伝送路  $3_{21}, 3_{22}$  に分岐するかあるいは  $n$  本の伝送路  $3_{21}, 3_{22}$  からの信号をそのまま結合し 1 本の伝送路  $3_{01}, 3_{02}$  に出力する。このような構成により装置  $a$  は切替部検査信号発生部 15 の検査信号で装置  $b_1 \sim b_n$  の切替制御部 20 の検査を実行させ、その結果すべての装置  $b_1 \sim b_n$  の応答を確認後、装置  $b_1 \sim b_n$  の選択部 22 の切替動作に移る。

【0026】次に、本発明実施例の動作を図 2 および図 3 を参照して説明する。図 2 は装置  $b_1 \sim b_n$  の切替制御部 20 および選択部 22 が正常である場合の動作を示すシーケンスを示す図である。図 3 は装置  $b_1$  の切替制御部 20 および選択部 22 が異常の場合のシーケンスを示す図である。図 2 に示すように、装置  $a$  で現用系の故障を検出すると ( $S_{31}$ )、切替要求保護時間 ( $T_a$ ) 後に ( $S_{32}$ )、装置  $b_1 \sim b_n$  に切替部検査信号発生部 15 より切替検査信号を転送する ( $S_{33}$ )。装置  $b_1 \sim b_n$  では検査部 24 により切替制御部 20 および選択部 22 を検査し ( $S_{34}, S_{35}$ )、装置  $a$  に、切替部検査応答発生部 25 より検査応答を転送する ( $S_{36}$ )。装置  $a$  では装置  $b_1 \sim b_n$  の検査応答を受信すると ( $S_{37}$ )、装置  $b_1 \sim b_n$  に切替要求を転送する ( $S_{38}$ )。装置  $b_1 \sim b_n$  では切替要求を受信すると選択部 22 の切替を行い ( $S_{39}, S_{40}$ )、装置  $a$  に、切替応答発生部 27 から切替応答を転送する ( $S_{41}$ )。装置  $a$  はすべての装置  $b_1 \sim b_n$  からの切替応答を受信すると装置  $a$  の選択部 12 を切替える ( $S_{42}$ )。その後、装置  $a$  で現用系故障回復を検出すると ( $S_{43}$ )、回復確認保護時間 ( $T_b$ ) をカウントし ( $S_{44}$ )、装置  $b_1 \sim b_n$  に切替なし通知を転送する ( $S_{45}$ )。装置  $b_1 \sim b_n$  では伝送路名称を変更し ( $S_{46}, S_{47}$ )、装置  $a$  に切替なし通知を転送する ( $S_{48}$ )。装置  $a$  では伝送路名称を変更し切替動作を終了する ( $S_{49}$ )。

【0027】図 3 に示すように、装置  $a$  で現用系の故障を検出すると ( $S_{51}$ )、切替要求保護時間 ( $T_a$ ) 後に ( $S_{52}$ )、切替検査信号を装置  $b_1 \sim b_n$  に転送する ( $S_{53}$ )。装置  $b_1 \sim b_n$  では切替制御部 20 および選択部 22 を検査し ( $S_{54}, S_{55}$ )、装置  $a$  に検査応答を転送するが ( $S_{56}$ )、装置  $b_1$  では何らかの故障で検査応答を転送しない。装置  $a$  では、全ての検査応答が戻って来ないため状態を移さずに待機する ( $S_{57}$ )。この待機中に装置  $a$  で現用系故障回復を検出すると ( $S_{58}$ )、回復確認保護時間 ( $T_b$ ) をカウントし ( $S_{59}$ )、装置  $b_1 \sim b_n$  に切替なし通知を転送し ( $S_{60}$ )、切替動作を終了する。このように、切替制

御部 20 および選択部 22 を検査することにより、異常を装置  $b_1 \sim b_n$  が存在した場合には選択部 22 の切替えを実行しないため、一つの系 (0 系、1 系) の中に現用系と予備系とが混在することを回避することができる。

#### 【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、一つの系 (0 系、1 系) の中に現用系と予備系とが混在することを回避することができる現用予備切替方式を実現することができる。本発明によれば、障害による影響を最小限に抑えることができる現用予備切替方式を実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明実施例の全体構成図。

【図 2】装置  $b_1 \sim b_n$  の切替制御部および選択部が正常である場合の動作を示すシーケンスを示す図。

【図 3】装置  $b_1$  の切替制御部および選択部が異常の場合のシーケンスを示す図。

【図 4】従来例の構成を示す図。

【図 5】従来例のシーケンスを示す図。

【図 6】従来例の現用系の送受信部または伝送路に故障が発生した後に、装置  $b$  で切替が行われなかった場合のシーケンスを示す図。

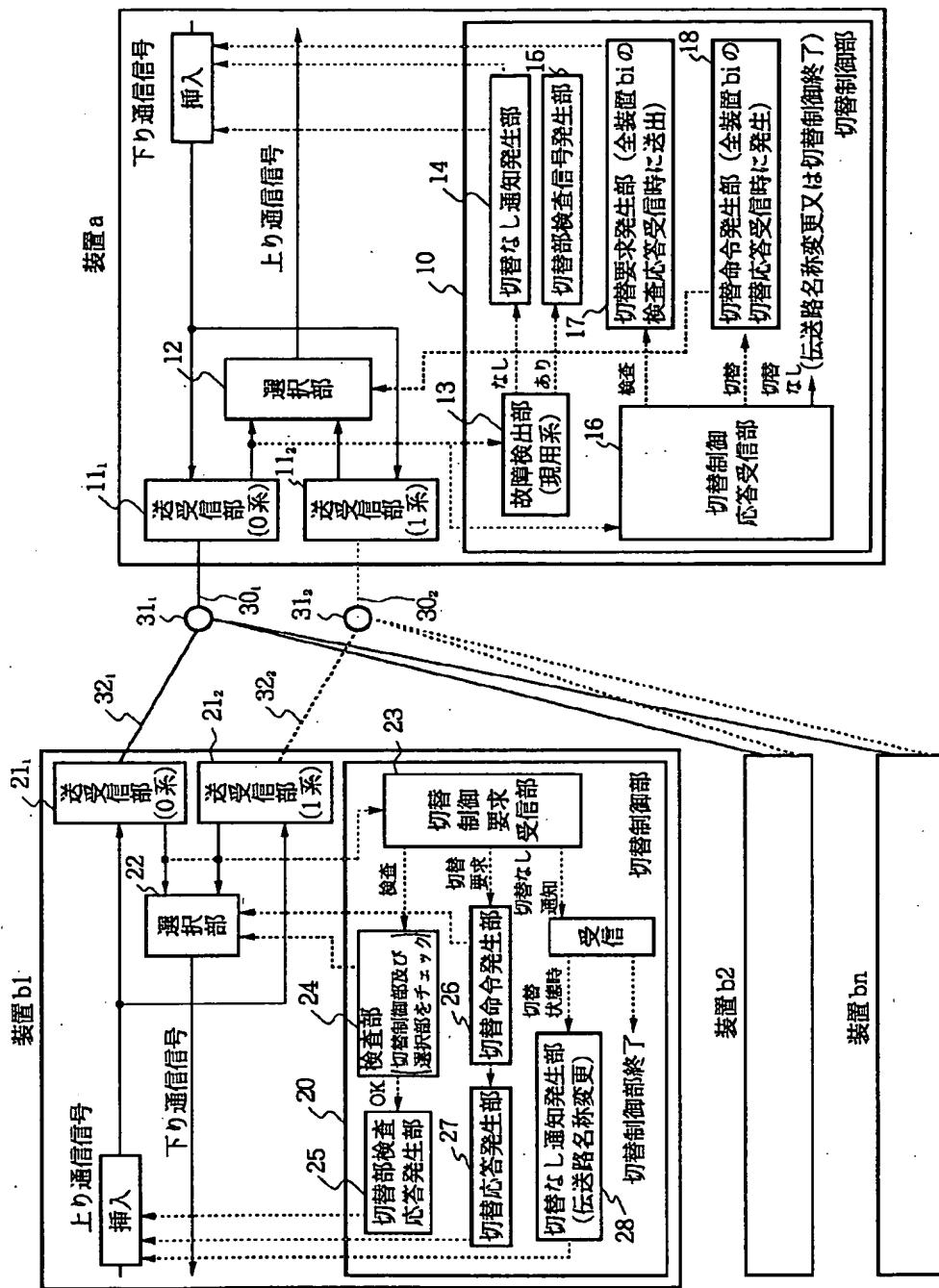
【図 7】従来例の問題点を説明するための図。

【図 8】一つの系の中に現用系と予備系とが混在してしまう場合のシーケンスを示す図。

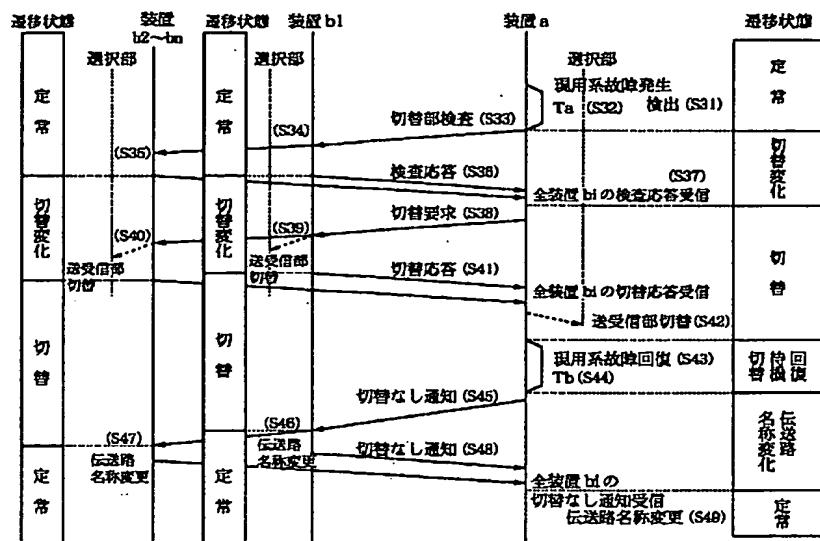
#### 【符号の説明】

- 10、20、40、50 切替制御部
- 111、112、211、212 411、412、511、512 送受信部
- 12、22、42、52 選択部
- 13、43 故障検出部
- 14 切替なし通知発生部
- 15 切替部検査信号発生部
- 16 切替制御応答受信部
- 17、44 切替要求発生部
- 18、26、46、54 切替命令発生部
- 23 切替制御要求受信部
- 24 検査部
- 40 25 切替部検査応答発生部
- 27、55 切替応答発生部
- 28、47、56 切替なし通知発生部
- 301、302、321、322 伝送路
- 311、312 分岐結合器
- 45 切替制御応答検出部
- 53 切替制御要求検出部

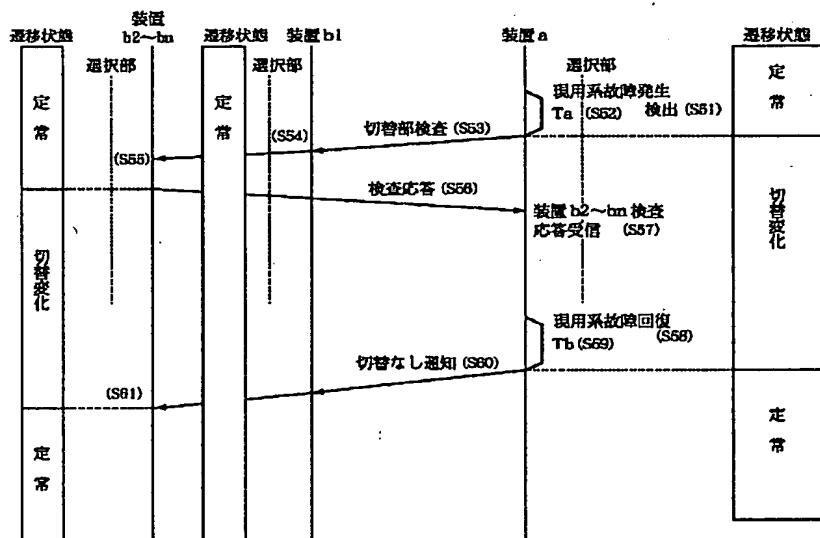
【図1】



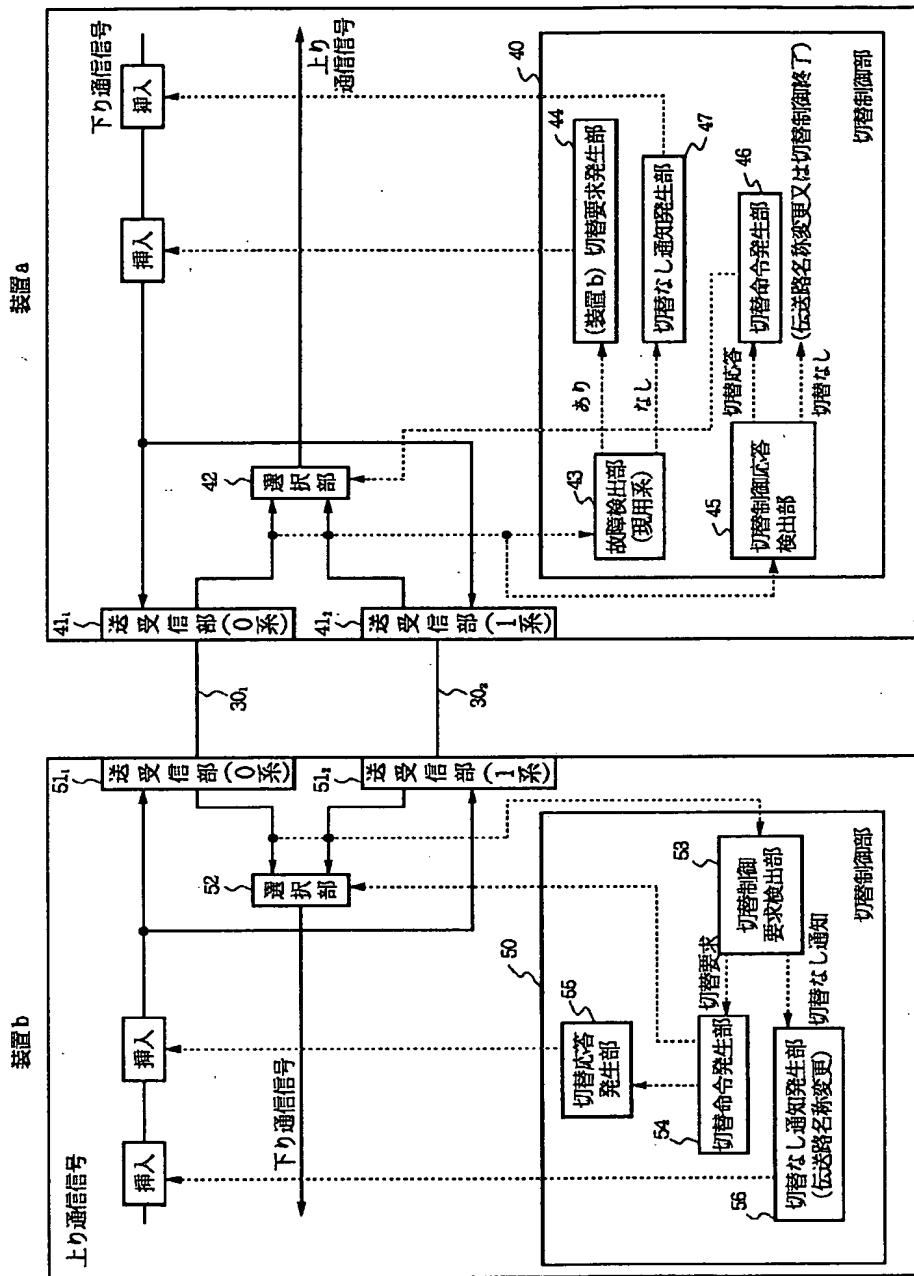
【図2】



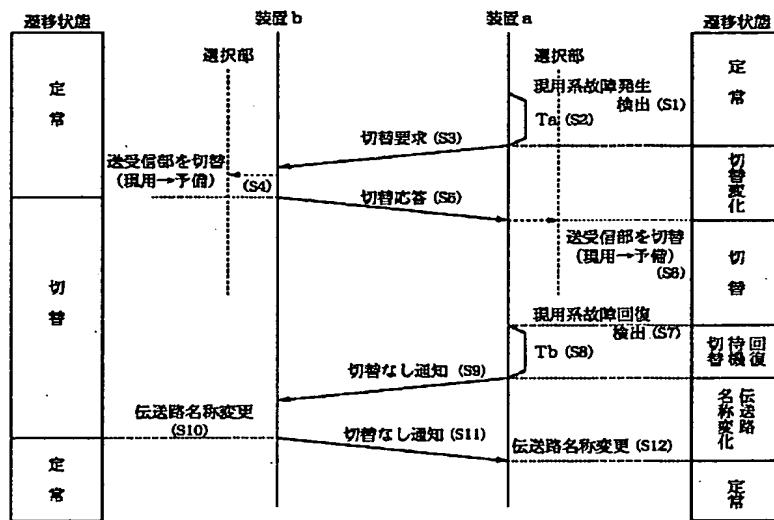
【図3】



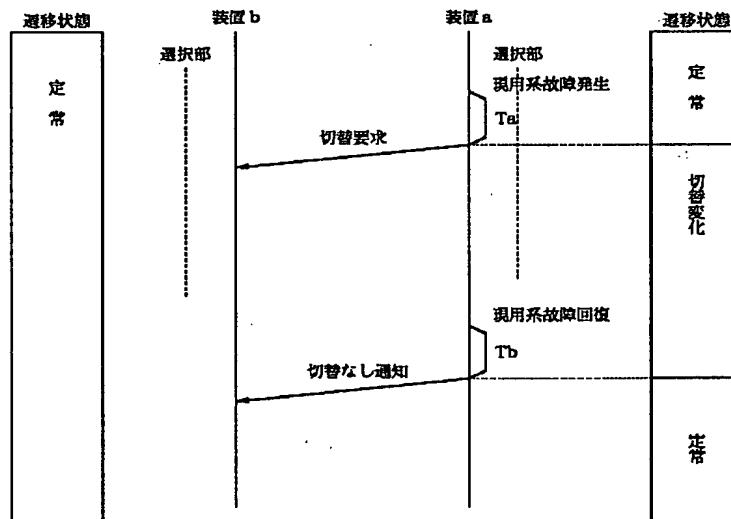
【図4】



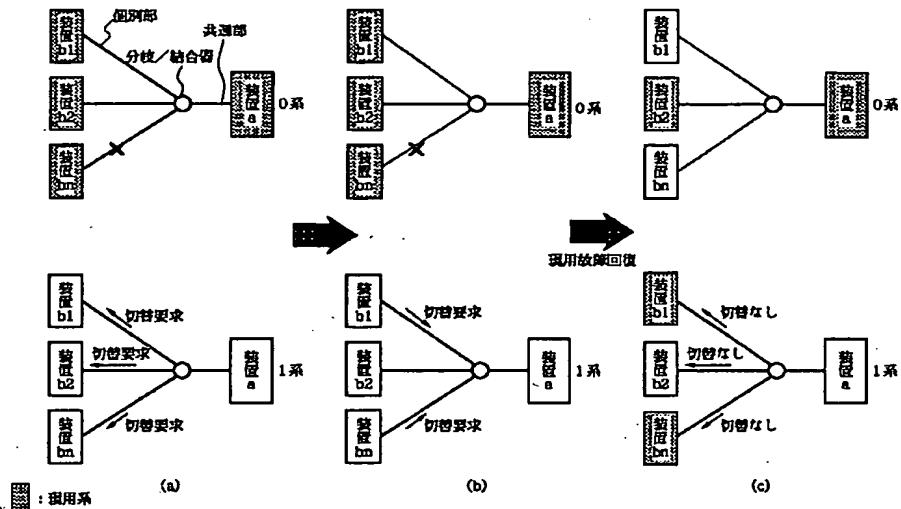
【図5】



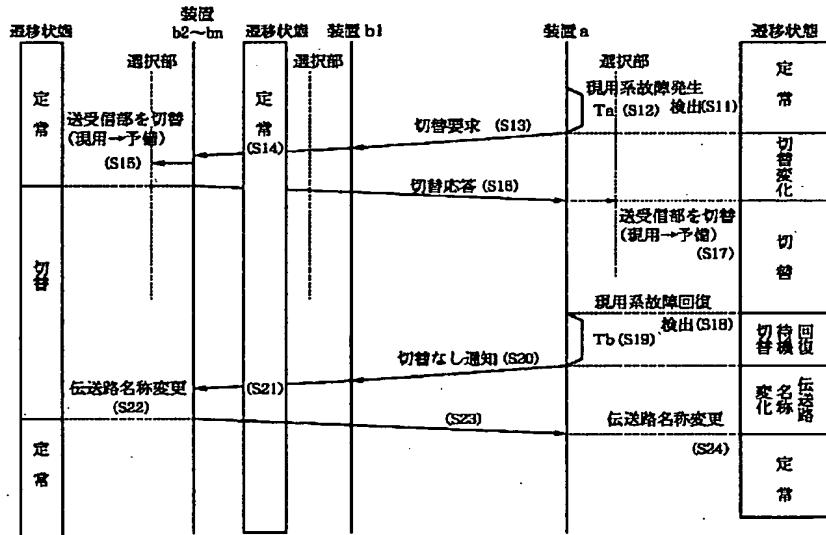
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H 04 L 12/24  
12/26  
12/28  
29/14

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

(11)

特開平8-18594

9371-5K

13/00

3 1 1